


Device for treating drinking water to remove bacteria and viruses comprises a filter module, a sterilizing module and an intermediate storage module for the treated water

Patent Number: DE10016365
Publication date: 2001-10-18
Inventor(s): STEINLE THOMAS (DE)
Applicant(s): STEINLE THOMAS (DE)
Requested Patent:  DE10016365
Application Number: DE20001016365 20000404
Priority Number(s): DE20001016365 20000404
IPC Classification: C02F1/28; C02F3/10; C02F1/32; C02F1/78
EC Classification: C02F9/00
Equivalents:

Abstract

Device for treating drinking water comprises a filter module (2), a sterilizing module (3) and an intermediate storage module (4) for the treated water. Preferred Features: The modules are arranged in a common container. A coarse filter module is connected to the filter module. Pumps (7, 8) are connected to both the coarse filter module and the filter module and operate in an alternating manner. The filter module consists of two individual filter modules. The first filter module contains pumice, lava, dolomite material or filter sand as the filter material. The second filter module consists of a multiple layer filter made of activated charcoal. The sterilizing module uses ozone as the oxidizing agent.

.....
Data supplied from the esp@cenet database - 12



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 16 365 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
C 02 F 1/28
C 02 F 3/10
C 02 F 1/32
C 02 F 1/78

⑳ Aktenzeichen: 100 16 365.3
㉑ Anmeldetag: 4. 4. 2000
㉒ Offenlegungstag: 18. 10. 2001

DE 100 16 365 A 1

㉓ Anmelder:
Steinle, Thomas, 79423 Heitersheim, DE

㉔ Vertreter:
Goy, W., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 79108 Freiburg

㉕ Erfinder:
gleich Anmelder

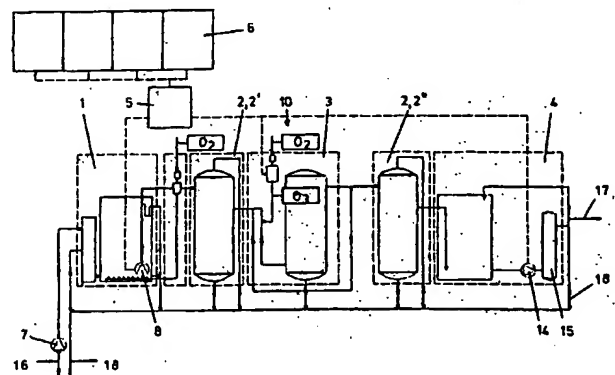
㉖ Entgegenhaltungen:
DE 197 12 737 A1
DE 195 09 066 A1
DE 44 30 587 A1
DE 37 11 407 A1
DE 81 11 288 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉗ Anlage zur Trinkwasseraufbereitung

㉘ Eine Anlage zur Trinkwasseraufbereitung ist modular aufgebaut und weist ein Filtermodul 2, ein Entkeimungsmodul 3 sowie ein Zwischenspeichermodul 4 für das aufbereitete Trinkwasser auf. Durch die Modulbauweise läßt sich das System schnell und sicher an die jeweiligen Durchsatzmengen anpassen.



DE 100 16 365 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Trinkwasseraufbereitung.

[0002] Trinkwasseraufbereitungsanlagen kommen weltweit dort zum Einsatz, wo sauberes Trinkwasser für Mensch, Tier und Natur benötigt wird. Verunreinigtes, aggressives sowie mit Schwebstoffen belastetes Wasser aus Binnenseen, Flüssen, Brunnen und Zisternen werden mit derartigen Trinkwasseraufbereitungsanlagen zu klarem Trinkwasser aufbereitet. Bakterien und Viren werden dabei abgetötet. Das Rohwasser soll dabei insgesamt derart aufbereitet werden, daß es der Trinkwasserverordnung entspricht.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine optimale Anlage zur Trinkwasseraufbereitung zu schaffen.

[0004] Die technische Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Anlage modular aufgebaut ist und ein Filtermodul, ein Entkeimungsmodul sowie ein Zwischenspeichermodul für das aufbereitete Trinkwasser aufweist.

[0005] Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Die Grundidee der erfindungsgemäßen Trinkwasseraufbereitungsanlage liegt in einem Gesamtsystem bestehend aus Einzelmodulen, welche leicht an veränderte Rohwasserparameter angepaßt werden können. Die Anlagen können im Werk vormontiert und getestet werden. Am Bestimmungsort erfolgt die Endmontage und Inbetriebnahme. Nachdem bekannt ist, wo das Wasser herkommt (Fluß, Binnensee, Brunnen etc.), fällt die Entscheidung, welche der zur Verfügung stehenden Module zum Einsatz kommen. Nach Auswertung der Wasseranalyse wird bestimmt, mit welchem Filtermaterial beispielsweise der erste Filter bestückt wird. Die Wasseraufbereitungsanlage arbeitet insgesamt vollautomatisch mittels eines entsprechenden Steuermoduls. Die Spannungsversorgung erfolgt mit Solartechnik (Photovoltaik), wobei nachts eine Pufferung über Batterie erfolgt. Wie zuvor bereits erwähnt, werden die Anlagen im Werk vormontiert und getestet. Der Transport zum Bestimmungsort erfolgt dadurch auf einfache Weise, daß die Module in einem gemeinsamen Container angeordnet sind. Durch diese Modulbauweise innerhalb eines Containers läßt sich das erfindungsgemäße System schnell und sicher an die jeweiligen Durchsatzmengen anpassen. Zwei Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Anlage zur Trinkwasseraufbereitung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. In diesen zeigt:

[0007] Fig. 1a ein schematischer Gesamtaufbau einer Anlage zur Trinkwasseraufbereitung;

[0008] Fig. 1b ein Grobfiltermodul der Trinkwasseraufbereitungsanlage der Fig. 1a;

[0009] Fig. 1c das Entkeimungsmodul der Trinkwasseraufbereitungsanlage der Fig. 1a;

[0010] Fig. 2 eine Basisanlage zur Trinkwasseraufbereitung in der Art eines Grundmoduls.

[0011] Die Fig. 1a bis 1c zeigen eine konkrete Ausführungsform einer Anlage zur Trinkwasseraufbereitung, während Fig. 2 ein Grundmodul zeigt, welches mit weiteren Modulen erweitert werden kann.

[0012] Die Trinkwasseraufbereitungsanlage der Fig. 1a bis 1c weist - vom Verfahrensablauf her gesehen - ein Grobfiltermodul 1, ein Filtermodul 2 bestehend aus zwei Einzelfiltermodulen 2', 2'', ein zwischen diesen beiden Einzelfiltermodulen 2, 2'' zwischengeschaltetes Entkeimungsmodul 3 sowie ein Zwischenspeichermodul 4 für das aufbereitete Trinkwasser auf. Verbunden sind diese Module durch ein in Fig. 1a erkennbares Leitungssystem. Außerdem ist ein Steuermodul 5 sowie ein Solarmodul 6 für die Spannungsversorgung vorgesehen.

[0013] Diese zuvor beschriebenen Trinkwasseraufbereitungsmodule sind in einem - nicht dargestellten - Container installiert. Durch die Modulbauweise läßt sich das System schnell und sicher an die jeweiligen Anforderungen sowie Durchsatzmengen anpassen. Die Spannungsversorgung erfolgt autark mit den Solarmodulen (Photovoltaik).

[0014] Das Grobfiltermodul 1 ist ein Vorfiltermodul und arbeitet in der Regel mit zwei Pumpen. Bei starken Verunreinigungen aus Flüssen, Seen etc. wird dieses als Vorfiltermodul dienende Grobfiltermodul 1 immer eingesetzt. Es arbeitet nach dem folgenden Prinzip:

[0015] Mittels einer Tauchpumpe 7 (Unterwasserpumpe) wird das Wasser zum Grobfiltermodul 1 gepumpt. Das Grobfiltermodul 1 wird in der Regel im Container installiert. Es kann aber auch außerhalb, nämlich in der Nähe des Flusses, Sees etc. installiert werden. Grobe Verunreinigungen wie Blätter, Mücken, grobe Schwebstoffe werden im Teilstromverfahren abgesondert und sofort wieder in die Rohwasserquelle zurückgeleitet. Ungefähr 90% vorgereinigtes Wasser verbleibt im Grobfiltermodul 1, während ungefähr 10% zurückgeleitet werden. Das Speichervolumen des Grobfiltermoduls 1 verhält sich analog zur Speichergroße des Zwischenspeichermoduls 4. Die Steuerung erfolgt dabei niveauabhängig.

[0016] Im Grobfiltermodul 1 ist eine weitere Tauchpumpe 8 mit eingebautem Vorfilter installiert. Mit dieser Tauchpumpe 8 wird das Wasser aus dem Grobfiltermodul 1 zum nächsten Modul, nämlich dem Filtermodul 2 und dabei speziell zum Einzelfiltermodul 2' gefördert.

[0017] Diesem Einzelfiltermodul 2' ist zunächst ein Belüftungsmodul 9 für die Zuleitung von Sauerstoff zugeordnet. Beim eigentlichen Einzelfiltermodul 2' handelt es sich um einen Einschnittfilter. Das zusätzliche Belüftungsmodul 9 wird im Bedarfsfall bei Ansprechen der Verwurfsteuerung der UV-Anlage zusätzlich aktiviert. Das Belüftungsmodul 9 kann aber auch manuell dazugeschaltet werden. Dabei werden sämtliche Klappen der Filteranlage geschlossen. Das Magnetventil für die Belüftung und das Magnetventil für die Wasserrückführung in das Grobfiltermodul 1 werden geöffnet. Die Tauchpumpe 8 im Grobfiltermodul 1 wird eingeschaltet. Die Belüftung im Teilstromverfahren ist somit aktiv. Die Luftmenge wird vorab mit einem Rotameter eingestellt. Dieser Vorgang läuft eine gewisse Zeitdauer ab, welche von der jeweiligen Anlage abhängt. Nach der Belüftung kann die Anlage wieder vollautomatisch in Betrieb gehen.

[0018] Auch wenn die Werte Eisen/Mangan nicht der Trinkwasserverordnung entsprechen, muß vor dem Filtereintritt das Belüftungsmodul 9 aktiviert werden. Der Einsatz erfolgt aber dann bei normalem Automatikbetrieb.

[0019] In dem Einzelfiltermodul 2' werden die Schwebstoffe aufgenommen. Die Filterfüllung wird entsprechend der Wasseranalyse angepaßt, wobei als Filtermaterialien Bims/Lava, dolomitisches Material oder Filtersand zur Verfügung stehen.

[0020] Das Entkeimungsmodul 3 in Form eines Reaktionsmoduls ist die nächste Stufe zum Einzelfiltermodul 2', welches das Wasser im klaren Zustand verläßt, so daß es im nachfolgenden Entkeimungsmodul 3 entkeimt wird. Die Entkeimung erfolgt dabei nach einem besonderen Verfahren, bei dem auf eine Treibwasserpumpe verzichtet werden kann. Als Oxidationsmittel wird Ozon verwendet. Das Ozonmodul 10 arbeitet mit Luftkühlung zur Erzeugung der notwendigen Ozonmenge von 1 g Ozon/cbm Wassermenge. Für die Erzeugung von 1 g Ozon werden ca. 25 W benötigt. Ozon ist in seiner bakteriziden Wirkung eines der stärksten und reinsten Oxydationsmittel, welche in der Trinkwasseraufbereitung verwendet werden können. Es ist außerdem umweltfreundlich, da Ozon sehr schnell mit den Wasserin-

haltsstoffen reagiert und anschließend kurzzeitig sowie rückstandsfrei ohne unangenehme Begleitabbauprodukte in Sauerstoff zerfällt. Die wesentlichsten Eigenschaften von Ozon sind eine schnelle und sichere Abtötung von Krankheitserregern, Inaktivierung von Viren, Abbau von organischen Verunreinigungen (Harnstoffverbindungen), Oxidation der Geschmackswasserinhaltsstoffe sowie kristallklares und ästhetisches Wasser durch Sauerstoffanreicherung. Das Entkeimungsmodul 3 besteht aus den Komponenten Ozonerzeugung mit dem Ozonmodul 10, einem Injektor ohne Treibwasserpumpe, einem Dosierregler 11 mit elektrischem Stellantrieb sowie induktivem Wasserzähler, einem Reaktionsbehälter 12 sowie einem Restozonvernichter 13. Das Ozon wird aus der Raumluft erzeugt. Die Kühlung des Ozonmoduls 10 erfolgt mit Luft. Der Injektor erzeugt das für den Betrieb erforderliche Vakuum und sorgt für eine kräftige, homogene Vermischung des eingesaugten Ozons mit dem Wasser. Der Injektor besteht aus Düse, Diffusor und Aufnahmekörper mit Membranrückschlag. Das angesaugte Ozon wird mit dem Wasser im Diffusor vermischt und zum Reaktionsbehälter 12 transportiert. Die Mengenerfassung erfolgt mit einem IDM, welcher vor dem Injektor angeordnet ist. Der Membranrückschlag verhindert bei abgeschalteter Anlage das Eindringen von Wasser in die gasführenden Geräteile. Die Ozonmenge wird mit einem Dosierregler mit angebaute Stellantrieb mengenproportional dazugeregt. Der Reaktionsbehälter 12 wird von unten nach oben durchströmt. Er hat unten eine seitliche Einstromung und ist zur Hälfte mit Füllkörpern versehen, um die Reaktionszeit zu erhöhen. Außerdem besitzt er in der Mitte ein Standrohr mit Einlauftrichter sowie ein Kontrollfenster.

[0021] Das Restozon wird mittels Entlüftung sowie mit dem Restozonvernichter 13 ins Freie abgeleitet.

[0022] Die Raumluft wird mittels eines Ozon-Warngerätes überwacht.

[0023] Das nachgeschaltete zweite Einzelfiltermodul 2" wird immer als Mehrschichtfilter mit Aktivkohle verwendet. Auch dieses zweite Einzelfiltermodul 2" ist mit einem Restozonvernichter ausgerüstet.

[0024] Die beiden Einzelfiltermodule 2', 2" sind mit einer Überwachungseinrichtung zur Erfassung des Filterwiderstandes für das Roh- und Reinwasser sowie Probeentnahmemöglichkeiten für das Roh- bzw. Reinwasser ausgerüstet.

[0025] Das aufbereitete Wasser aus dem zweiten Einzelfiltermodul 2" wird in einem nachgeschalteten Zwischenspeichermodul 4 gelagert. In warmen Regionen muß dieses Zwischenspeichermodul 4 entweder im Erdreich oder in einem separaten, insbesondere mittels Solarenergie gekühlten Containers zwischengespeichert werden, um Temperaturen über 25°C zu vermeiden.

[0026] Das Zwischenspeichermodul 4 weist eine zusätzliche Entkeimung mit UV und/oder Chlor auf. Bei schlechtem Zustand der nachfolgenden bestehenden Versorgungsleitungen kann die Zugabe von Chlor insbesondere mengenproportional erfolgen.

[0027] Mittels einer Druckerhöhungspumpe 14, welche entweder im Zwischenspeichermodul 4 oder außerhalb platziert ist, wird das Wasser mengenabhängig zum nachgeschalteten UV-Modul 15 transportiert. Das UV-Modul ist mit einer Verwurfssteuerung ausgerüstet. Dies bedeutet, daß, wenn trübes Wasser vom Sensor gemeldet wird, automatisch der Zufluß zum Netz unterbrochen wird und das Wasser so lange über ein 2-Wege-Magnetventil als Schmutzwasser abgeleitet wird, bis es wieder klar ist. Erst bei klarem Wasser kann wieder eine Versorgung ins Netz erfolgen. Nach Durchlaufen des Wassers durch das UV-Modul erfolgt die Versorgung ins Netz.

[0028] Bei problematischen, bereits bestehenden Wasser-

versorgungsnetzen empfiehlt es sich, das Wasser leicht zu chlorieren. Dies geschieht in der Regel mit einem mengenproportionalen Chlordosiergerät.

[0029] Die eigentliche Steuerung der gesamten Anlage erfolgt mit dem Steuermodul 5. Für die Spannungsversorgung dient das Solarmodul 6. Nachts wird die Anlage über Batterien zwischengepuffert. Die Solarmodule 6 werden bei kleineren Anlagen am Bestimmungsort am Container befestigt. Die Ausrichtung erfolgt in der Regel nach Kompaß und Sonnenstand. Bei größeren Anlagen können die Solarmodule auch separat aufgestellt werden.

[0030] Wie eingangs bereits erwähnt, sind die zuvor beschriebenen, diversen Module durch ein Leitungssystem miteinander verbunden. Zuführt wird der Anlage das Rohwasser über die Rohwasserzuleitung 16, während das aufbereitete Trinkwasser über die Trinkwasserableitung in das Wassernetz eingespeist werden kann. Schließlich sind noch Abwasserleitungen 18 vorgesehen.

[0031] Um den Stromverbrauch so gering wie möglich zu halten, wird ein Pendelbetrieb zwischen der Tauchpumpe 7 zum Grobfiltermodul 1 und der Versorgungspumpe, nämlich der Tauchpumpe 8 zum Filtermodul 2 betrieben.

[0032] Die Wasseraufbereitungsanlage ist erst dann betriebsbereit, wenn der Vorratbehälter gefüllt ist.

[0033] Die Basisversion in Fig. 2 unterscheidet sich nicht grundlegend vom Prinzip der Anlage in Fig. 1a bis 1c. Auch bei der Basisversion ist ein Filtermodul 2 bestehend aus zwei Einzelfiltermodulen 2', 2" vorgesehen, weiterhin ein Entkeimungsmodul 3, ein Zwischenspeichermodul 4, ein Steuermodul 5 sowie ein Solarmodul 6. Allerdings ist hier das Entkeimungsmodul 3 nicht zwischen den beiden Einzelfiltermodulen 2', 2" angeordnet, sondern im Anschluß an das Zwischenspeichermodul 4.

[0034] Die Merkmale aus der vorstehenden Beschreibung können gleichermaßen zum Gegenstand von Merkmalen in Patentansprüchen gemacht werden. Außerdem stellen sämtliche Einzelmerkmale, wie sie in der vorstehenden Beschreibung sowie in den nachfolgenden Patentansprüchen enthalten sind, eigenständige Erfindungen dar, ohne daß sie im Gesamtzusammenhang mit der Trinkwasseraufbereitungsanlage zu sehen sind. Dies gilt insbesondere für die diversen, beschriebenen Einzelmodule.

Bezugszeichenliste

- 1 Grobfiltermodul
- 2 Filtermodul
- 2', 2" Einzelfiltermodule
- 3 Entkeimungsmodul
- 4 Zwischenspeichermodul
- 5 Steuermodul
- 6 Solarmodul
- 7 Tauchpumpe
- 8 Tauchpumpe
- 9 Belüftungsmodul
- 10 Ozonmodul
- 11 Dosierregler
- 12 Reaktionsbehälter
- 13 Restozonvernichter
- 14 Druckerhöhungspumpe
- 15 UV-Modul
- 16 Rohwasserzuleitung
- 17 Trinkwasserableitung
- 18 Abwasserleitung

Patentansprüche

1. Anlage zur Trinkwasseraufbereitung, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Anlage modular aufgebaut ist und ein Filtermodul (2), ein Entkeimungsmodul (3) sowie ein Zwischenspeichermodule (4) für das aufbereitete Trinkwasser aufweist.

2. Anlage nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Module in einem gemeinsamen Container angeordnet sind.

3. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Filtermodul (2) ein Grobfiltermodul (1) vorgeschaltet ist.

4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Grobfiltermodul (1) sowie dem Filtermodul (2) jeweils eine Pumpe (7, 8) zugeordnet ist, wobei diese beiden Pumpen (7, 8) im Wechselbetrieb arbeiten.

5. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtermodul (2) aus zwei voneinander unabhängigen Einzelfiltermodulen (2', 2'') besteht.

6. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das im Verfahrensablauf erste Einzelfiltermodul (2') als Filtermaterial Bims, Lava, dolomitisches Material oder Filtersand enthält.

7. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das im Verfahrensablauf zweite Einzelfiltermodul (2'') als Mehrschichtfilter unter Verwendung von Aktivkohle ausgebildet ist.

8. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Entkeimungsmodul (3) als Oxidationsmittel Ozon verwendet.

9. Anlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Entkeimungsmodul (3) im Verfahrensablauf zwischen den beiden Einzelfiltermodulen (2', 2'') angeordnet ist.

10. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Einzelfiltermodul (2'') einen Restozonvernichter aufweist.

12. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenspeichermodule (4) gekühlt wird.

13. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Wasser zusätzlich zur Entkeimung mit UV und/oder Chlor behandelt wird.

14. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungsversorgung eines elektrischen Steuermoduls (5) für die Anlage mittels eines Solarmoduls (6) erfolgt.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1 a

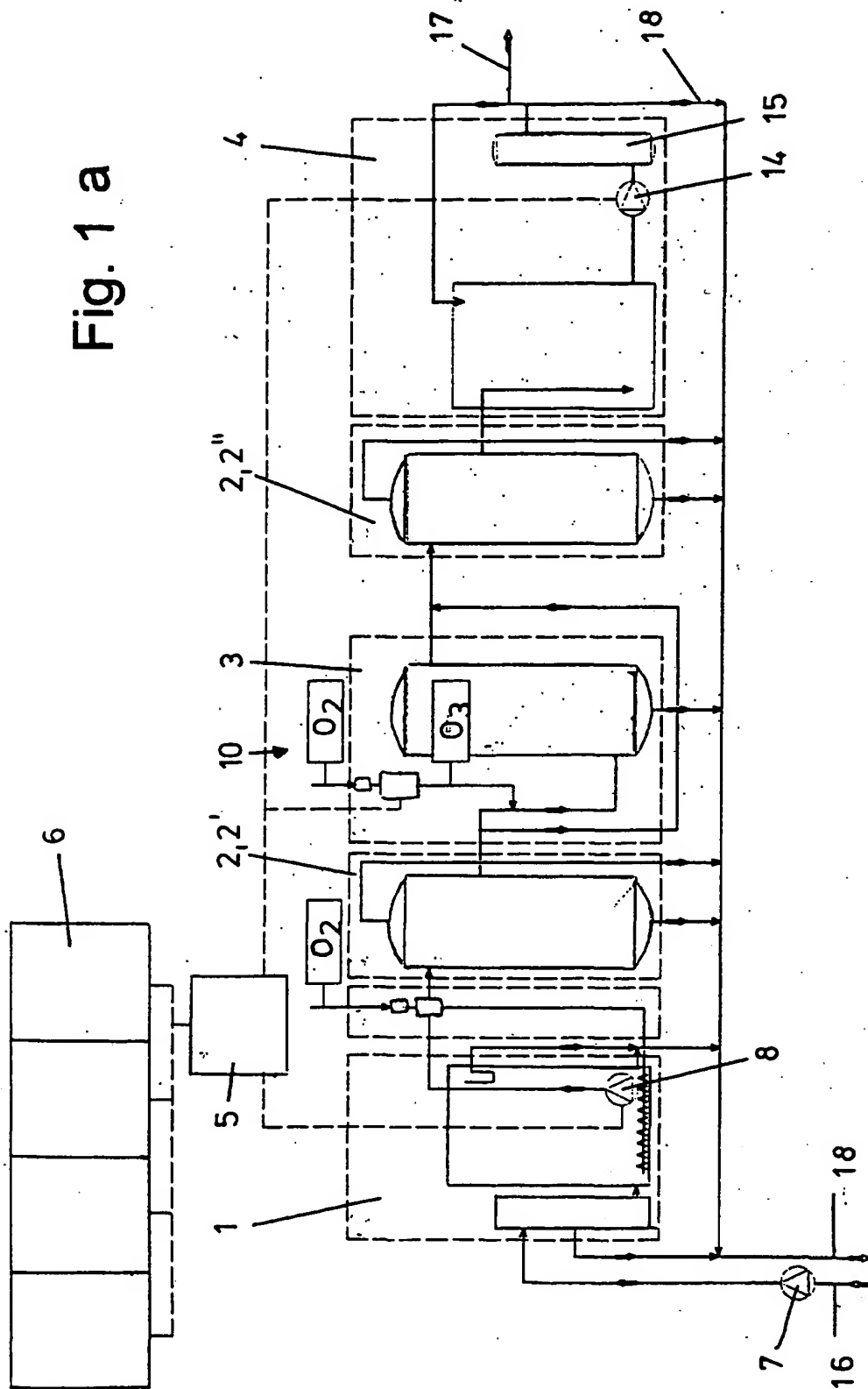


Fig. 1 b

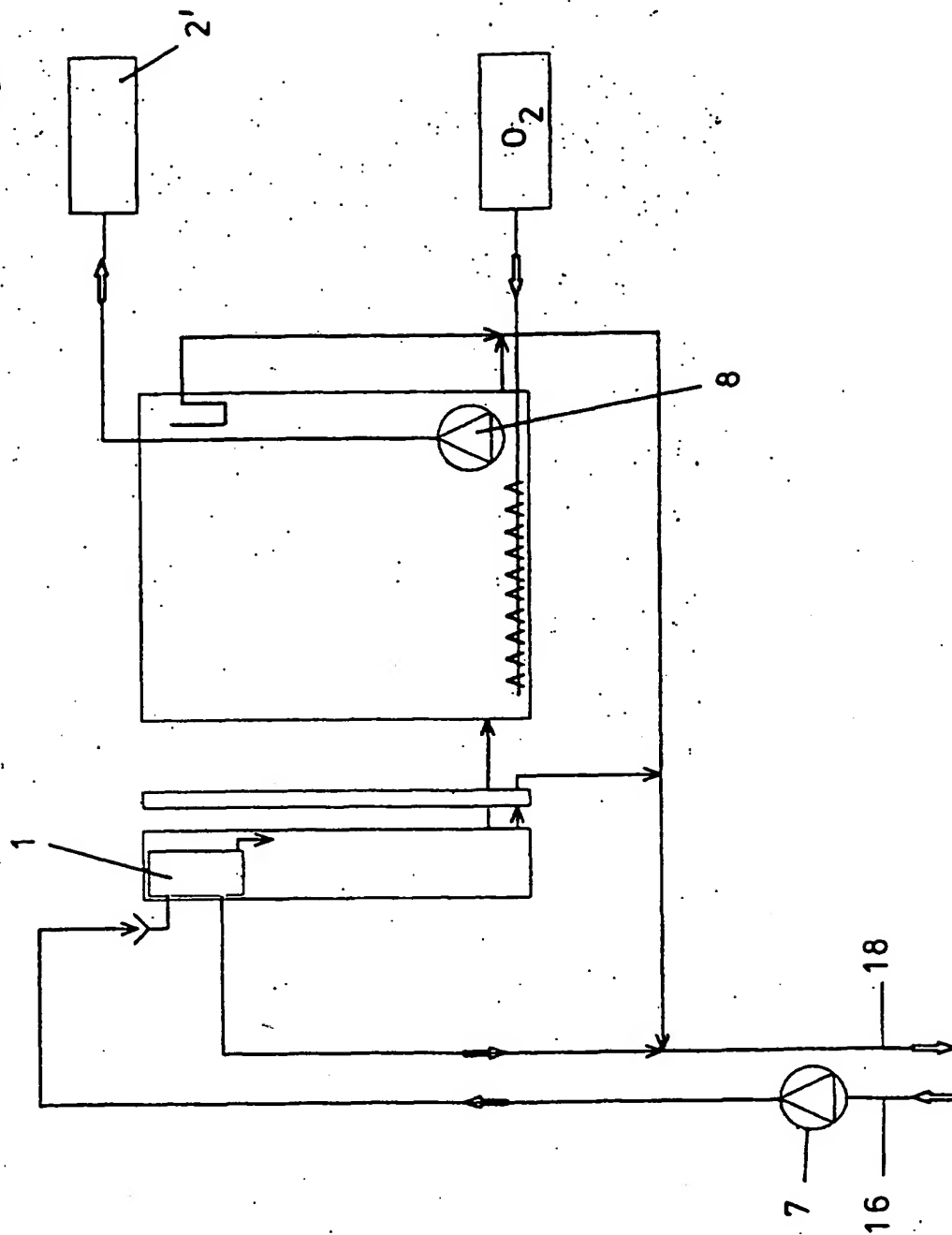


Fig. 1 c

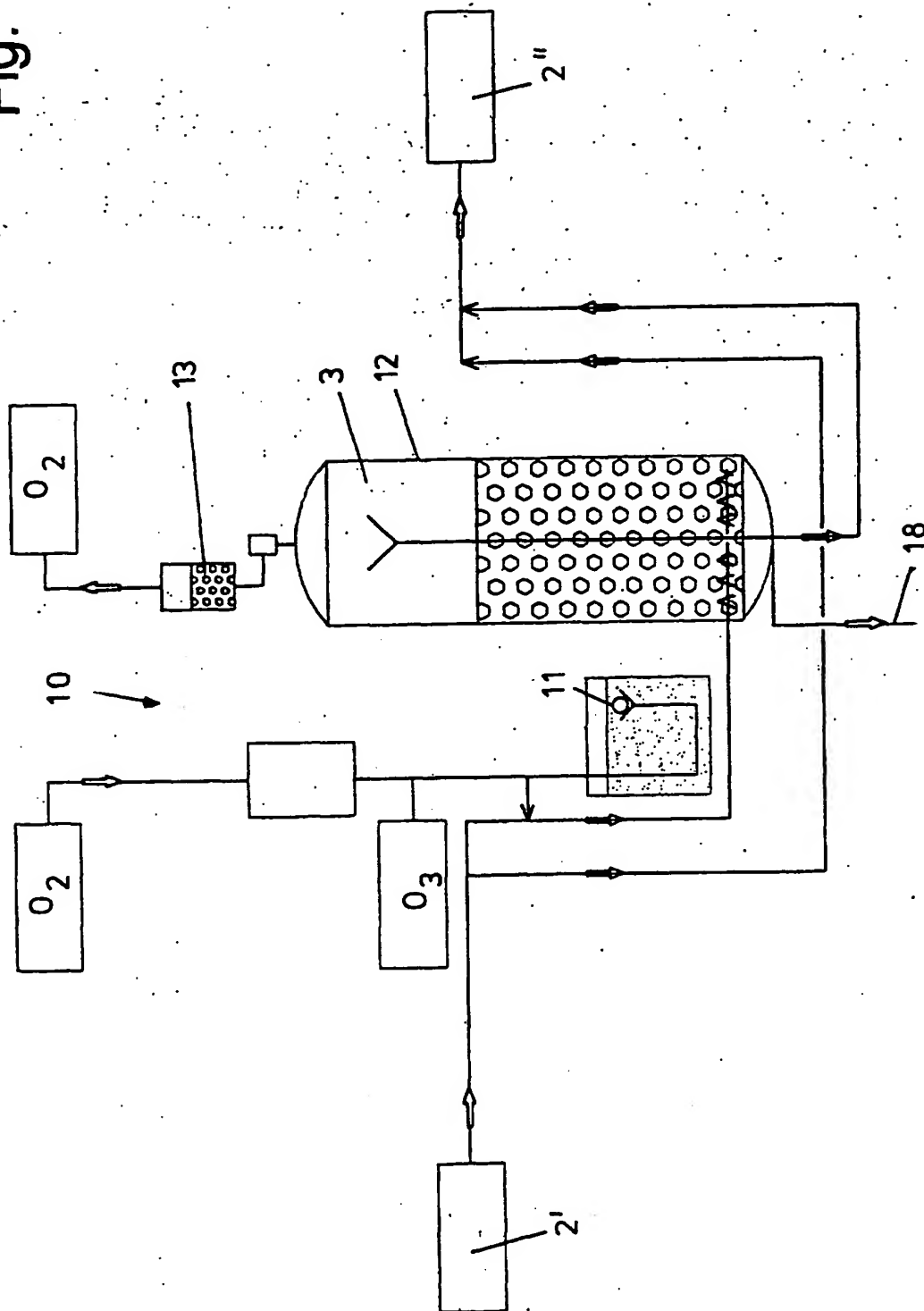


Fig. 2

